

# BEST AVAILABLE COPY

DERWENT-ACC-NO: 1998-457662  
DERWENT-WEEK: 199943  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Substrate disc positioning method for laser beam recorder - detecting imbalance of turntable supporting substrate disc to calculate required correction of substrate disc position on turntable

INVENTOR: HENSEL, B; HOFMANN, F ; KAISER, P ; KOOP, H

PATENT-ASSIGNEE: BALZERS & LEYBOLD DEUT HOLDING AG[BALV]

PRIORITY-DATA: 1997DE-1005184 (February 11, 1997)

## PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 19705184 C2	September 23, 1999	N/A	000	G11B 007/26
DE 19705184 A1	August 27, 1998	N/A	004	G11B 007/26

## APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE19705184C2	N/A	1997DE-1005184	February 11, 1997
DE19705184A1	N/A	1997DE-1005184	February 11, 1997

INT-CL\_(IPC): G11B007/26

ABSTRACTED-PUB-NO: DE19705184A

BASIC-ABSTRACT: The positioning method provides accurate centring of the substrate disc (7) relative to a turntable (3) which is rotated at high revs by an electric motor drive spindle (2), by detecting the imbalance as a linear displacement of a linear guide (4), supporting the drive spindle and the turntable.

A processor calculates the amplitude and angular position of the turntable eccentricity from the detected displacement, to allow the position of the substrate disc on the turntable to be corrected when the drive spindle is brought to a stop.

USE - For precision centring of master substrate disc in laser beam recorder.

ADVANTAGE - Accurate positioning of substrate disc without using setting drives.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

**TITLE-TERMS:**

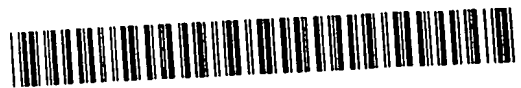
SUBSTRATE DISC POSITION METHOD LASER BEAM RECORD DETECT  
IMBALANCE TURNTABLE  
SUPPORT SUBSTRATE DISC CALCULATE REQUIRE CORRECT SUBSTRATE DISC  
POSITION  
TURNTABLE

DERWENT-CLASS: T03 W04

EPI-CODES: T03-B01D1; T03-B01E1; T03-B01E3A; W04-C01E;

**SECONDARY-ACC-NO:**

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-357215



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 05 184 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>  
**G 11 B 7/26**

⑳ Aktenzeichen: 197 05 184.7  
㉑ Anmeldetag: 11. 2. 97  
㉒ Offenlegungstag: 27. 8. 98

DE 197 05 184 A 1

㉑ Anmelder:  
Balzers und Leybold Deutschland Holding AG,  
63450 Hanau, DE

㉒ Vertreter:  
Schlagwein, U., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 61231 Bad  
Nauheim

㉓ Erfinder:  
Hofmann, Friedrich, 63654 Büdingen, DE; Hensel,  
Bernd, 65760 Eschborn, DE; Koop, Hermann, Dr.,  
30952 Ronnenberg, DE; Kaiser, Paul, 81539  
München, DE

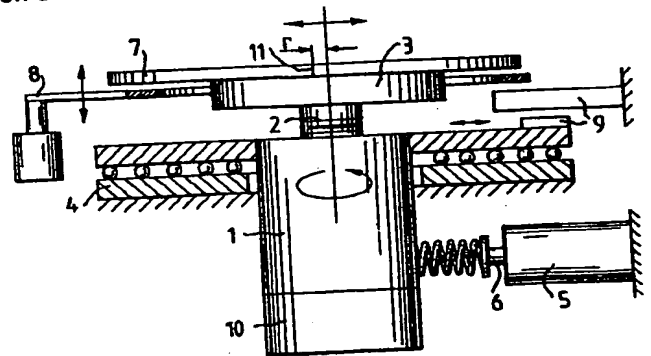
㉔ Entgegenhaltungen:  
GB 23 07 327 A  
EP 07 45 992 A2  
EP 07 45 991 A2  
JP 7-2 72 296 A  
JP 4-2 41 261 A  
JP 3- 83 267 A  
JP 1-2 64 661 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Verfahren zum Positionieren eines kreisscheibenförmigen Substrates

㉖ Zum Positionieren eines kreisscheibenförmigen Substrates (7) auf einem Drehteller (3) einer vertikal ausgerichteten, von einem Motor (1) mit hoher Drehzahl angetriebenen Spindel (2) einer Laserstrahl-Belichtungsvorrichtung wird nach dem Auflegen des Substrates (7) die Spindel (2) mit dem Motor (1) unter Erfassung ihrer Winkelposition angetrieben. Dabei erfaßt man die Unwuchtbewegungen als lineare Verschiebungen in einer Linearführung (4) der Vorrichtung. In einem Rechner wird aufgrund der Unwuchtbewegungen das Maß und die Winkellage der Exzentrizität des Substrates (7) relativ zum Drehteller (3) errechnet. Nach dem Stillsetzen der Spindel (2) wird die Position des Substrates (7) auf dem Drehteller (3) entsprechend der errechneten Exzentrizität korrigiert.



DE 197 05 184 A 1

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Positionieren eines kreisscheibenförmigen Substrates auf einem Drehteller einer vertikal ausgerichteten, von einem Motor mit hoher Drehzahl antreibbaren Spindel einer Laserstrahl-Belichtungsanordnung, bei der die Spindel mit dem Drehteller in einer Linearführung verfahrbar ist.

Beim Laserstrahlbelichten rotieren die meist als Master bezeichneten, kreisscheibenförmigen Substrate derzeit mit bis zu 7200 Umdrehungen pro Minute. Deshalb ist es erforderlich, daß das jeweilige Substrat möglichst zentrisch auf dem Drehteller gespannt wird, damit keine Unwuchten auftreten. Diese würden zu Schwingungen führen und Spurfehler verursachen.

Zum exakten, zentrischen Aufspannen kreisscheibenförmiger Substrate ist es bei floppy disks bekannt, mittels eines aufwendig gestalteten Spannkegels in die zentrische Öffnung der floppy disk zu greifen. Als Beispiel für den Stand der Technik sei auf die US-A-4.409.629 verwiesen.

Bei Laser-Beam-Recorder ist es auch bekannt, die Substrate mit einem mittigen Zentrierzapfen zu versehen, welcher in eine entsprechende, mittige Zentrierbohrung des Drehtellers eingreift. Solche Zentrierzapfen stören jedoch bei den nachfolgenden Arbeitsgängen, so daß man bestrebt ist, das Laserstrahlbelichten mit Substraten ohne Zentrierzapfen durchzuführen. Hinzu kommt, daß das Handhabungssystem, welches das jeweilige Substrat auf den Drehteller ablegt, sehr genau arbeiten muß, damit der Zentrierzapfen tatsächlich in die Zentrierbohrung gelangt, ohne daß es zu einem Verkanten kommt.

Die nicht vorveröffentlichte, deutsche Patentanmeldung 195 44 281.4 beschreibt auch schon eine Zentriervorrichtung für Laserstrahl-Belichtungsanordnungen, bei denen das Substrat von einer Handhabungsanordnung auf dem Drehteller abgelegt und dann von einem den Drehteller konisch umgebenden Ring angehoben und wieder auf den Drehteller abgelegt wird, um das Substrat in eine genau zentrische Position zu bringen.

Es ist auch bekannt, die Zentrierung durch Zentrierstifte am Drehteller vorzunehmen, zwischen denen das Substrat gehalten wird. Die Zentrierung erfolgt dann durch die Außenmantelfläche des Substrates. Eine solche Außenzentrierung erfordert relativ viel Spiel und führt zu einem stark ungenügenden Spannen, wenn der Rand des Substrates geringfügige Unregelmäßigkeiten aufweist. Solche Unregelmäßigkeiten in Form von Ausbrüchen kommen jedoch insbesondere bei wiederverwendeten Substraten relativ häufig vor.

Die bekannten Verfahren zum Positionieren kreisscheibenförmiger Substrate auf einem Drehteller erfordern aufwendig und mit hoher Präzision gestaltete Vorrichtungen und führen dennoch nicht zu einem schwingungsfreien Lauf des Drehtellers mit dem Substrat, da die Geometrie der Substrate normalerweise nicht perfekt ist und da nicht von einer völlig gleichmäßigen Massenverteilung innerhalb des Substrates ausgegangen werden kann.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren zum Positionieren eines kreisscheibenförmigen Substrates auf einem Drehteller zu entwickeln, welches ein möglichst genaues Zentrieren der Substrate erlaubt, ohne daß hierzu aufwendige Vorrichtungen erforderlich werden.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß nach dem Auflegen des Substrates die Spindel mit dem Motor unter Erfassung ihrer Winkelposition angetrieben und dabei die Unwuchtbewegungen als lineare Verschiebungen in der Linearführung gemessen werden, daß in einem Rechner aufgrund der Unwuchtbewegungen das Maß der

Exzentrizität des Substrates relativ zum Drehteller errechnet und danach nach einem Stillsetzen der Spindel die Position des Substrates auf dem Drehteller korrigiert wird.

Ein solches Verfahren ist auf gebräuchlichen Laserstrahl-Belichtungsanordnungen durchzuführen und erfordert keinerlei zusätzliche Zentriereinrichtungen. Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens muß das Handhabungssystem nur mit einer guten Reproduzierbarkeit beim Aufnehmen und Ablegen des Substrates arbeiten. Toleranzen der Geometrie des Substrates und eine ungleichförmige Massenverteilung innerhalb des Substrates spielen bei dem erfindungsgemäßen Verfahren keine Rolle, weil genau wie beim dynamischen Auswuchten von Autoreifen zunächst mit einem Probelauf die aufgrund unterschiedlicher Fehler auftretende Unwucht nach Größe und Lage ermittelt und dann die Position des Substrates auf dem Drehteller korrigiert wird.

Die Korrektur der Lage des Substrates kann gänzlich ohne zusätzliche Stellantriebe und Meßsysteme mit den bei Laserstrahl-Belichtungsanordnungen vorhandenen Einrichtungen erfolgen, wenn gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens nach dem Ermitteln der Unwuchtbewegungen der Drehteller in einer solchen Position zur Linearführung positioniert wird, in der die erfaßten Unwuchtbewegungen ihren Extremwert hatten, und daß anschließend das Substrat vom Drehteller abgehoben, der Drehteller um die Exzentrizität verfahren und danach das Substrat wieder auf den Drehteller aufgelegt wird.

Eine ganz besonders gute Wuchtung des Drehtellers nach einer ersten Korrektur der Position des Substrates auf dem Drehteller die Exzentrizität mit Hilfe der Unwuchtbewegungen erneut überprüft und erforderlichenfalls die Lage des Substrates erneut relativ zum Drehteller korrigiert wird. Das erfindungsgemäße Verfahren läßt verschiedene Abwandlungen zu. Zur weiteren Verdeutlichung seines Grundprinzips wird nachfolgend auf die Zeichnung Bezug genommen. Diese zeigt in

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Drehtellers zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, Fig. 2 ein Diagramm, welches den Verlauf der Unwuchtbewegungen eines Drehtellers des Drehtellers über die Winkelstellung zeigt.

Die Fig. 1 zeigt eine von einem Motor 1 antreibbare Spindel 2, die an ihrem oberen Ende einen Drehteller 3 trägt. Der Motor 1 ist mit der Spindel 2 und dem Drehteller 3 in einer Linearführung 4 mittels eines Vorschubs 5 verfahrbar. Hierzu hat der Vorschub 5 beispielsweise eine motorisch verfahrbare Reibradstange 6, die sich am Motor 1 abstützt. Auf dem Drehteller 3 liegt ein scheibenförmiges Substrat 7 auf, welches von einer Handhabungsanordnung 8 angehoben und wegtransportiert werden kann.

Der dargestellte Drehteller hat einen Positionssensor 9, welcher die Linearbewegungen in der Linearführung 4 erfaßt, und zusätzlich einen Drehwinkelgeber 10 zur Erfassung des Drehwinkels der Spindel 2.

Wird der Motor 1 bestromt, dann dreht sich die Spindel 2 kontinuierlich. In Fig. 1 wurde mit 11 der Massenmittelpunkt des Substrates 7 gekennzeichnet, welcher bei diesem Beispiel außerhalb der Drehachse der Spindel 3 liegt. Das hat zur Folge, daß aufgrund von Elastizitäten die gesamte Anordnung in der Linearführung 4 eine hin- und hergehende Unwuchtbewegung ausführt, welche vom Positionssensor 9 erfaßt wird.

Die Fig. 2 zeigt, daß die Unwuchtbewegung in Richtung der Linearführung 4 bei einem Winkel  $\Phi_1$  in einer Position  $P_1$  ihr Minimum und bei einem Winkel  $\Phi_2$  in einer Position  $P_2$  ihr Maximum hat. Aus diesen Unwuchtbewegungen

3

kann man mit Hilfe der Masse des Substrates 7, der Winkelgeschwindigkeit, der Federkonstante des Vorschubs 5 und einer Gerätekonstante in einem Rechner die Exzentrizität berechnen. Danach kann man mittels der Handhabungsvorrichtung 8 das Substrat 7 anheben und mittels des Vorschubs 5 den Motor 1 mit der Spindel 2 und dem Drehteller 3 um das Maß der errechneten Exzentrizität verfahren, welches in Fig. 1 mit  $r$  bezeichnet wurde.

## Bezugszeichenliste

- 1 Motor
- 2 Spindel
- 3 Drehteller
- 4 Linearführung
- 5 Vorschub
- 6 Reibradstange
- 7 Substrat
- 8 Handhabungsvorrichtung
- 9 Positionssensor
- 10 Drehwinkelgeber
- 11 Massenmittelpunkt

10

15

20

## Patentansprüche

25

1. Verfahren zum Positionieren eines kreisscheibenförmigen Substrates auf einem Drehteller einer vertikal ausgerichteten, von einem Motor mit hoher Drehzahl antreibbaren Spindel einer Laserstrahl-Belichtungsvorrichtung, bei der die Spindel mit dem Drehteller in einer Linearführung verfahrbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Auflegen des Substrates der Spindel mit dem Motor unter Erfassung ihrer Winkelposition angetrieben und dabei die Unwuchtbewegungen als lineare Verschiebungen in der Linearführung gemessen werden, daß in einem Rechner aufgrund der Unwuchtbewegungen das Maß der Exzentrizität des Substrates relativ zum Drehteller errechnet und danach nach einem Stillsetzen der Spindel die Position des Substrates auf dem Drehteller korrigiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Ermitteln der Unwuchtbewegungen der Drehteller in einer solchen Position zur Linearführung positioniert wird, in der die erfaßten Unwuchtbewegungen ihren Extremwert hatten, und daß anschließend das Substrat vom Drehteller abgehoben, der Drehteller um die Exzentrizität verfahren und danach das Substrat wieder auf den Drehteller aufgelegt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach einer ersten Korrektur der Position des Substrates auf dem Drehteller die Exzentrizität mit Hilfe der Unwuchtbewegungen erneut überprüft und erforderlichenfalls die Lage des Substrates erneut relativ zum Drehteller korrigiert wird.

30

35

40

45

50

55

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

60

65

FIG.1

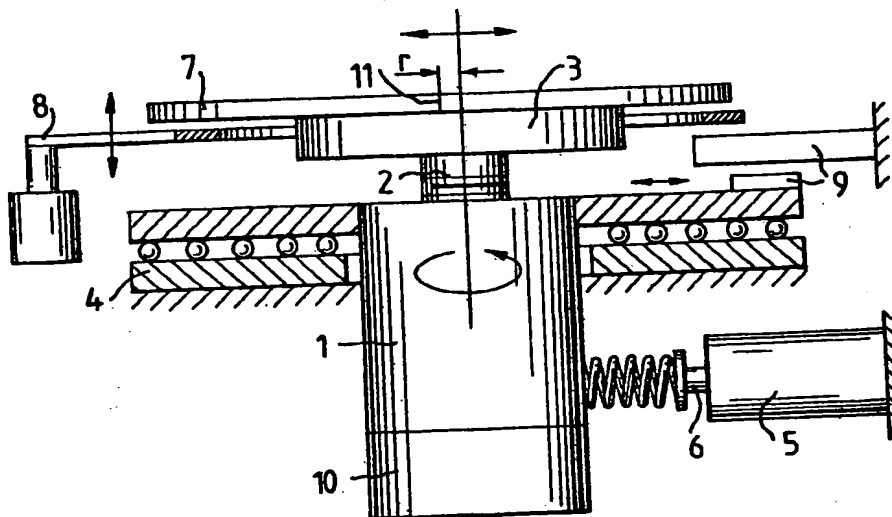
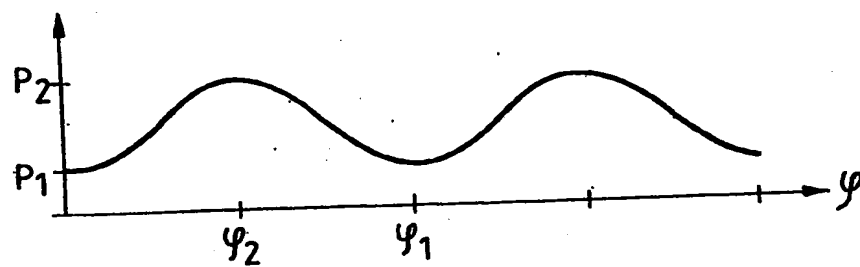


FIG.2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**